

---

5                   **Elektronische Schaltungsanordnung zum Anschluss mindestens eines  
                    aktiven Drehzahlsensors, insbesondere bei Nutzfahrzeugen**

---

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Schaltungsanordnung zum Anschluss  
10   mindestens eines aktiven Drehzahlsensors eines Fahrzeuges über eine zugeordnete  
Signalkonditionierungsschaltung an eine Steuereinheit für eine weitere Signalverarbeitung  
des Drehzahlsignals.

Drehzahlsensoren der hier interessierenden Art werden in der Fahrzeugtechnik dafür  
15   benötigt, um eine der wichtigsten Eingangsgrößen für die elektronische Steuerung eines  
Fahrzeugs zu gewinnen. So sind herkömmliche Antiblockiersysteme (ABS),  
Antischlupfregelungen (ARS) und Fahrstabilitätsregelungen (FSR, ASMS) auf das  
permanente Messen und Auswerten des Drehzahlverlaufs der einzelnen Fahrzeugräder  
angewiesen. Die Drehzahlsignale jedes einzelnen Fahrzeugrades werden erfasst und über  
20   eine Sensorleitung zu einer elektronischen Steuereinheit zwecks Auswertung übertragen.

Aus der WO 95/17680 ist ein gattungsgemäßer aktiver Drehzahlsensor bekannt. Der  
ortsfeste Teil des Drehzahlsensors enthält ein magnetoresistives Sensorelement mit einem  
als Vorspannmagneten dienenden Permanentmagneten und außerdem elektronische  
25   Schaltungsbestandteile zur Signalkonditionierung. Ein aktiver Drehzahlsensor benötigt  
eine Stromversorgung. Das Ausgangssignal des aktiven Drehzahlsensors ist ein binäres  
Stromsignal, das sich aus eingepprägten Strömen unterschiedlicher Amplitude  
zusammensetzt. Die Drehzahlinformation steckt in der Frequenz bzw. in dem Wechsel  
zwischen den beiden Strom-Niveaus. Bekannte Drehzahlsensoren dieser Art rufen ein  
30   Rechtecksignal hervor, dessen Frequenz die gemessene Drehzahl wiedergibt.

Zur Weiterverarbeitung der vom aktiven Drehzahlsensor gelieferten Information wird gewöhnlich ein Mikrokontroller eingesetzt, dem eingangsseitig die Schaltung für die Signalkonditionierung vorgeschaltet ist. Zur Drehzahlerfassung im Nutzfahrzeugbereich eignen sich die im PKW-Bereich erhältlichen relativ kostengünstigen, aktiven

5 Drehzahlsensoren nicht. Diese Drehzahlsensoren könnten beschädigt werden, wenn sie mit der Bordspannung des Nutzfahrzeuges von 24 Volt in Verbindung kommen, da diese Art von Drehzahlsensoren nur für maximale Spannungen des PKW-Bordnetzes von 12 Volt ausgelegt sind.

10 Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, die elektronische Beschaltung eines aktiven Drehzahlsensors für den PKW-Bereich dahingehend unter minimalem Mehraufwand zu verbessern, dass dieser im Nutzfahrzeugbereich einsetzbar ist.

Die Aufgabe wird ausgehend von einer elektronischen Schaltungsanordnung gemäß dem  
15 Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass ein normal-geschlossenes  
20 Schaltelement in den Stromkreis zur Stromversorgung des aktiven Drehzahlsensors eingefügt ist, welches über Mittel zur Erkennung eines Kurzschlusses in der Sensorleitung A oder B in den geöffneten Zustand schaltbar ist, um eine den aktiven Drehzahlsensor schädigende Überspannung zu unterbinden.

25 Die erfindungsgemäße Lösung beschreibt damit eine elektronische Schaltungsanordnung zum Schutz von aktiven Drehzahlsensoren, insbesondere beim Einsatz in Nutzfahrzeugen mit einer Bordspannung von mindestens 24 Volt. Ausgehend von den im Stand der Technik hinlänglich bekannten Schaltungen zur Signalkonditionierung für aktive Drehzahlsensoren ist diese erfindungsgemäß zu erweitern. Insgesamt ergibt sich eine  
30 elektronische Schaltungsanordnung, die den für den Einsatz im PKW ausgelegten, kostengünstigen aktiven Drehzahlsensor gegen höhere Ströme, als den maximal für den Drehzahlsensor zulässigen Strömen aus dem 24 Volt Bordnetz des Nutzfahrzeuges auf

einfache Weise schützt. Der schaltungstechnische Aufwand zur Realisierung dieser Maßnahme ist gering.

Vorzugsweise ist das normal-geschlossene Schaltelement der Schaltungsanordnung als ein Transistor ausgeführt, dessen Basisanschluss von den Mitteln zur Erkennung des Kurzschlusses in der Sensorleitung A oder B angesteuert ist. Das erfindungsgemäße Schaltelement kann bauteiltechnisch in einfacher Weise als normaler bipolarer Transistor realisiert werden. Es ist natürlich auch möglich, das Schaltelement nach Art eines FET-Transistors oder eines Relais oder auf andere geeignete Weise auszuführen.

- 10 Die erfindungsgemäßen Mittel zur Erkennung eines höheren Spannungspotentials als die Sensorbetriebsspannung in der Sensorleitung A oder B umfassen vorzugsweise eine parallel geschaltete Diodenanordnung, welche über mindestens eine Z-Diode als Schwellwertelement einen Transistor ansteuert, der wiederum das ebenfalls vorzugsweise als Transistor ausgebildete vorstehend bereits erwähnte Schaltelement in den geöffneten Zustand schaltet. Diese bauteiltechnische Umsetzung erfordert ein Minimum an elektronischen Bauelementen, so dass der Herstellungsaufwand entsprechend gering ist. Alternativ zu der vorzugsweise einzigen Z-Diode als Schwellwertelement ist es auch denkbar, jeder Sensorleitung A oder B im Signalweg nach der parallel geschalteten Diodenanordnung eine eigene Z-Diode zuzuordnen.

Vorzugsweise ist der erfindungsgemäß eingesetzte aktive Drehzahlsensor für eine niedrigere Betriebsspannung ausgelegt als die Bordspannung des Fahrzeuges.

- 25 Beispielsweise können Drehzahlsensoren mit einer Betriebsspannung von 12 Volt in einem 24 Volt-Bordsystem eines Nutzfahrzeuges eingesetzt werden. Da aktive Drehzahlsensoren für 12-Volt-Anwendungen als Massenartikel kostengünstig zur Verfügung stehen, kann die erfindungsgemäße elektronische Schaltungsanordnung diese Drehzahlsensoren für den Nutzfahrzeugsbereich anwendbar machen.

- 30 Die Signalkonditionierungsschaltung zur Pegelanpassung zwischen dem aktiven Drehzahlsensor und der elektronischen Steuereinheit als Auswerteschaltung erfolgt über eine an sich bekannte Widerstandsbeschaltung mit einem im Signalweg nachgeschalteten

Komparator. Angepasst hieran ist die elektronische Steuereinheit vorzugsweise als Mikrokontroller ausgebildet, dem eingangsseitig das konditionierte Drehzahlsignal des aktiven Drehzahlsensors zugeführt wird.

- 5 Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der einzigen Figur näher dargestellt. Die Figur zeigt eine elektronische Schaltungsanordnung zum Anschluss eines aktiven Drehzahlsensors.
- 10 Ein für einen PKW bestimmter aktiver Drehzahlsensor 1 ist in ein 24 Volt-Bordnetz eines Nutzfahrzeuges eingefügt. Vom aktiven Drehzahlsensor 1 gehen zwei Sensorleitungen A und B ab. Durch den Strom über einen Widerstand 2 ist ein als bipolarer Transistor ausgebildetes Schaltelement 3 leitend, so dass der aktive Drehzahlsensor 1 im Normalbetrieb ist. Eine Widerstandsbeschaltung gegen Masse stellt hierbei eine
- 15 Signalkonditionierungsschaltung 4 dar, die der Pegelanpassung dient. Der Signalkonditionierungsschaltung 4 ist ein Komparator 5 nachgeschaltet, dessen Ausgang mit dem Eingang eines Mikrokontrollers als Steuereinheit 6 in Verbindung steht. Die Steuereinheit 6 dient der weiteren Signalverarbeitung des durch den aktiven Drehzahlsensors 1 generierten Drehzahlsignals innerhalb des – nicht weiter dargestellten –
- 20 Fahrzeuges.

- Im Fehlerfall, d.h. bei Auftreten eines höheren Spannungspotentials als die Betriebsspannung in den Sensorleitungen A oder B, entsteht ein Stromfluss durch die entsprechend parallel geschaltete Diodenanordnung 7, welche Bestandteil von zusätzlichen
- 25 Mitteln zur Erkennung des besagten Fehlerfalls ist. Eine nachgeschaltete, gemeinsame Z-Diode 8, welche hier als eine Art Schwellwertelement dient, wird entgegen ihrer Durchlassrichtung leitend, wenn der Spannungsabfall über der Z-Diode einen definierten Grenzwert erreicht. Der entsprechend den Bauteilparametern definierbare Grenzwert entspricht dem Eintritt eines Fehlerfalls, also der Situation, dass eine schädigende
- 30 Überspannung entsteht. Bei Überschreiten des Grenzwerts fließt ein Strom über einen Widerstand 9 gegen Masse. In Folge dessen wird ein Transistor 10 durchgeschaltet, der

wiederum das ebenfalls als Transistor ausgebildete normal-geschlossene Schaltelement 3 in den geöffneten Zustand schaltet. Somit wird eine schädigende Überspannung durch den aktiven Drehzahlsensor 1 unterbunden.

- 5 Die vorliegende Erfindung ist nicht beschränkt auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel. Es sind vielmehr auch Abwandlungen hiervon denkbar, die vom Schutzbereich der nachfolgenden Ansprüche umfasst sind. So ist es beispielsweise möglich, anstelle nur eines Transistors 10 mehrere Treiberstufen zur Ansteuerung des als Schaltelement 3 dienenden Transistors oder funktionsähnlichem Bauelement bei Bedarf einzusetzen. Anstelle einer beiden Sensorleitungen A oder B gemeinsamen Z-Diode 8 kann
- 10 auch eine eigene Z-Diode pro Sensorleitung vorgesehen werden.

15

20

**Bezugszeichenliste**

	1	aktiver Drehzahlsensor
5	2	Widerstand
	3	Schaltelement
	4	Signalkonditionierungsschaltung
	5	Komparator
	6	Steuereinheit
10	7	Diodenanordnung
	8	Z-Diode
	9	Widerstand
	10	Transistor

### A n s p r ü c h e

1. Elektronische Schaltungsanordnung zum Anschluss mindestens eines aktiven Drehzahlsensors (1) eines Fahrzeuges über eine zugeordnete  
5 Signalkonditionierungsschaltung (4) an eine Steuereinheit (6) für eine weitere Signalverarbeitung des Drehzahlsignals,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass ein normal-geschlossenes Schaltelement (3) in den Stromkreis zur Stromversorgung des aktiven Drehzahlsensors (1) eingefügt ist, welches über Mittel zur Erkennung einer Überspannung in der Sensorleitung (A) oder (B) in den  
10 geöffneten Zustand schaltbar ist, um eine den aktiven Drehzahlsensor (1) schädigende Überspannung zu unterbinden.
2. Elektronische Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass das normal-geschlossene Schaltelement (3) als ein  
15 Transistor ausgeführt ist, dessen Basisanschluss von dem Mittel zur Erkennung der Überspannung in der Sensorleitung (A) oder (B) angesteuert ist.
3. Elektronische Schaltungsanordnung nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zur Erkennung der Überspannung in der  
20 Sensorleitung (A) oder (B) eine entsprechend parallelgeschaltete Diodenanordnung (7) umfasst, welche über mindestens eine Z-Diode (8) als Schwellwertelement einen Transistor (10) ansteuert, der wiederum das ebenfalls als Transistor ausgebildete Schaltelement (3) in den geöffneten Zustand schaltet.
- 25 4. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass der aktive Drehzahlsensor (1) für eine niedrigere Betriebsspannung ausgelegt ist als die Bordspannung des Fahrzeuges.
5. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
30 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Signalkonditionierungsschaltung (4) einen Komparator (5) umfasst.

6. Elektronische Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (6) einen Mikrokontroller zur eingangsseitigen Zuführung des Drehzahlsignals umfasst.
- 5 7. Kraftfahrzeug, umfassend eine elektronische Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche.



